

М.В.БАРАНОВСКИЙ, доктор сельскохозяйственных наук
А.С.КУРАК, кандидат сельскохозяйственных наук
Т.Н. АГЕЙЧИК, аспирантка

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА

Установлено, что применение многоразового фильтрующего элемента к доильной установке АДМ-8А, способ мойки и дезинфекции доильно-молочного оборудования позволяет повысить качество производимого молока.

Ключевые слова: доильно-молочное оборудование, фильтрующий элемент, моющее средство, мойка, дезинфекция, молоко.

Одной из задач машинного доения является получение молока высокого качества. Под качеством молока следует понимать его биологическую ценность, пригодность для переработки и безопасность для потребителя.

Во всех странах получение молока высокого качества стимулируется более высокой закупочной ценой, что повышает рентабельность его производства и позволяет укреплять экономику хозяйства.

Молоко считается более качественным, если в нем содержится минимальное количество механических примесей и бактерий. В соответствии с действующими в настоящее время в нашей республике ТУ 00028493.380-98 «Молоко коровье. Требования при закупках» количество бактерий в молоке высшего сорта должна составлять в 1 см^3 не более 3×10^5 , первого и второго соответственно 5×10^5 и 4×10^6 [4].

При машинном доении коров в молоко попадают шерсть животных, пыль помещения, частицы корма, навоза, содержащие огромное количество микроорганизмов. В связи с этим очистка его фильтрованием позволяет исключить возможность растворения механических примесей и снизить бактериальную загрязненность.

Очистка молока от механических примесей осуществляется двумя путями: фильтрованием или центробежной очисткой. В зарубежных странах центробежная очистка молока в условиях ферм, как правило, не проводится. Ограниченное применение находит этот способ очистки и в нашей республике.

В большинстве стран с развитым молочным скотоводством для очистки молока после дойки применяются фильтры в линии молокопровода или же различные фильтрующие материалы при доении в переносные ведра. В доильных установках со сбором молока в молоко-

провод используются закрытые молочные фильтры, устанавливаемые в линии молокопровода. Механические примеси, содержащиеся в молоке, удаляются фильтрованием через фильтрующий элемент из иглопробивного термоскрепленного волокна (ТУ 17-255-85) Сыктывкарской фабрики нетканых материалов (3). Используется он только однократно, в результате чего на приобретение расходуются значительные материальные средства и одновременно возникает проблема утилизации использованных фильтрующих элементов.

Остатки молока и жира, разбавленные водой, которую использовали для мойки, служат прекрасной средой для размножения микробов. Количество их на внутренней рабочей поверхности доильно-молочного оборудования может значительно возрастать. При этом остатки молока скисают, а на всех соприкасающихся с молоком поверхностях молочного оборудования появляются молочно-жировые пленки. Накапливаясь, они утолщаются, образуя серо-желтый слизистый налет неприятного запаха. В дальнейшем отложения уплотняются и превращаются в «молочный камень», служащий местом скопления огромного количества микробов. В неохлажденном молоке эти микроорганизмы начинают размножаться, снижая его санитарное качество [1, 2].

В Республике Беларусь отсутствует собственное производство моющих средств для обработки доильно-молочного оборудования. Для этих целей используются импортные средства, зачастую малоэффективные и дорогостоящие, нередко ощущается дефицит моющих средств, что приводит к ухудшению санитарного качества производимого молока и недополучению хозяйствами значительных денежных средств при его реализации. Научные исследования и мировая практика показывают, что хорошего эффекта при санитарной обработке можно добиться, если применять моющие средства, обладающие щелочными и кислыми свойствами.

Целью настоящей работы явилось совершенствование способов повышения санитарно-гигиенических качеств молока в условиях машинной технологии доения.

Для решения поставленной цели испытан новый фильтрующий элемент многоцветного использования, изготовленный из нетканого термоскрепленного материала типа «спанбонд», выпускаемого на Светлогорском производственном объединении «Химволокно» по технологии германской фирмы «Зильберпластик». Материал является антиаллергичным, нетоксичным и легко моющимся. Поверхностная плотность составляет $42 \pm 10 \text{ г/м}^2$. Новый фильтрующий элемент много-

кратно применяли на доильной установке с молокопроводом АДМ-8А. В качестве контроля использовали аналогичный одноразовый фильтрующий элемент Сыктывкарской фабрики. Отбор проб сборного молока производился до фильтра и после него. Определяли плотность молока, содержание в нем жира и микроорганизмов.

Исследования по оценке способа мойки и дезинфекции доильно-молочного оборудования были проведены на молочно-товарной ферме, оборудованной доильной установкой АДМ-8А, имеющей устройство для циркуляционной мойки. В качестве контроля использовали моющее-дезинфицирующее средство Эрико (Эстония). Новое моющее средство Милю (РБ)¹ применяли в сочетании с дезинфицирующим средством Хлордезант (гипохлорит натрия). Циркуляционная мойка осуществлялась после каждой дойки в течение 20-30 мин. Для выявления эффективного варианта чередования щелочных и кислых моющих средств была апробирована следующая схема обработки: ферма № 1 (на 200 голов) – утром применяли 0,4%-ное жидкое кислотное моющее средство ВАМ (РБ)², вечером 0,5%-ное жидкое щелочное моющее средство Барс (Россия); ферма № 2 (на 200 голов) – утром 0,4%-ное жидкое кислотное моющее средство ВАМ, вечером 0,5%-ное жидкое щелочное моющее средство Милю (РБ). Один раз в неделю все линии обрабатывали дезсредством Инкрасепт-10А в 0,5%-ной концентрации.

Контроль санитарного состояния доильно-молочного оборудования проводили путем визуального осмотра рабочих поверхностей молокопроводящих путей и бактериологических исследований смывов с них.

Результаты исследований приведены в табл. 1.

Установлено, что фильтрующий элемент, многоразового использования обеспечивал фильтрацию молока в среднем за весь период в течение 24 (10-32) доек, в то время как фильтрующий элемент Сыктывкарской фабрики использовался однократно. Ресурс очистки одним фильтрующим элементом составил 38702 (29653 – 43288) кг молока, что в 11,5 раза выше, чем при использовании одноразового аналога. Молоко до очистки соответствовало II классу по механической загрязненности, а после очистки – I классу. При применении испытываемых

¹ Разработано нами совместно с НПП «Прогресс» (г. Минск)

² Разработано нами совместно с Институтом общей и неорганической химии НАН Беларуси

Таблица 1

Результаты сравнительных испытаний фильтрующих элементов

№ п/п	Показатели	Фильтрующий элемент	
		одноразовый	Многоразовый
1.	Плотность молока, °А:		
	-до очистки	28,0±0,1	27,8±0,1
2.	Жирность молока, %:		
	-до очистки	3,56±0,04	3,67±0,03
3.	Количество бактериальных клеток в молоке, тыс/см ² :		
	-до очистки	447,0±10,5	435,0±12,6
	-после очистки	410,0±11,8	386,0±14,7

фильтрующих элементов в обоих вариантах не установлены различия по качеству фильтрации, показателям плотности, жирности и количеству бактериальных клеток в молоке. После каждой дойки многоразовый фильтрующий элемент освобождали от остатков молока струей водопроводной воды, стирали в 0,5%-ном растворе моющего-дезинфицирующего средства и прополаскивали горячей водой.

Результаты сравнительной оценки санитарного состояния доильно-молочного оборудования и молока по общей бактериальной обсемененности приведены в табл. 2.

Таблица 2

Общая бактериальная обсемененность доильно-молочного оборудования и молока (тыс/см²)

Объект исследований	Контрольная линия	Опытная линия
	моюще-дезинфицирующее средство Эрико	новое моющее средство Милю
Коллектор, тыс/см ²	16,0±0,28	10,6±0,3
Сосковая резина	16,5±0,2	11,5±0,2
Молочный шланг	10,8±0,17	9,6±0,18
Молокопровод	14,8±0,3	11,6±0,3
Молочная ванна	11,6±0,6	10,5±0,1
Молоко, тыс/см ²	146,6±4,7	123,5±1,7

Из данных таблицы видно, что бактериальная обсемененность доильно-молочного оборудования при обработке моюще-дезинфицирующим средством Эрико находилось в пределах 10,8-16,5 тыс. микроорганизмов на 1 см² исследуемой поверхности, а новым моющим средством «Милю» – 9,6-11,6 см². Молоко, полученное на

контрольной и опытных линиях молокопровода, по общей бактериальной обсемененности соответствовало высшему сорту (123,5-146,6 тыс/см³).

О качестве санитарной обработки доильно-молочного оборудования можно судить по данным табл. 3.

Таблица 3.

Бактериальная обсеменённость внутренних поверхностей ДМО, тыс/см²

Объект исследований	Ферма № 1		Ферма № 2	
	предварительный период	опытный период	предварительный период	опытный период
1. Коллектор доильного аппарата	19,0	14,5±2,6	18,0	13,3±2,2
2. Сосковый чулок (резина) доильного аппарата	14,5	4,5±0,3	15,0	5,1±0,4
3. Молочный шланг доильного аппарата	10,0	9,9±0,7	11,0	9,5±0,8
4. Молокопровод доильной установки АДМ-8	18,0	12,7±2,1	19,0	13,8±2,1
5. Ванна-охладитель	10,2	7,5±0,5	10,1	6,0±1,0

Чередование моющих средств щелочного и кислого действия способствовало повышению качества обработки молокопроводящих путей ДМО. Следует отметить, что в наших исследованиях такой высокий эффект последоильной обработки оборудования достигнут впервые. Мойка и дезинфекция доильной установки по предложенным двум схемам не имела существенных различий по показателям бактериальной обсеменённости узлов и деталей, за исключением ванны-охладителя, которая имела бактериальную обсеменённость ниже на 20% при второй схеме обработки.

Следовательно, с санитарной точки зрения предпочтительнее вторая схема обработки: утром – кислотное средство ВАМ (РБ), вечером – щелочное средство Милю (РБ) и один раз в неделю – дезсредство Инкрасепт-10А.

Обе схемы обработки дали положительный результат и по качеству молока, произведённому на опытных линиях (табл. 4).

Как свидетельствуют данные таблицы, молоко, полученное на линиях с последоильной обработкой по схеме № 1, содержало минимальное количество микробных тел (на 31,4 тыс/см³ меньше, чем при обработке по схеме № 2). Следует отметить, что молоко, полученное на всех технологических линиях, по данному показателю значительно превышало требования ТУ РБ 00028493.380-98 для молока высшего

сорта.

Таблица 4.

Санитарно-гигиенические показатели молока

Показатели	Ферма № 1		Ферма № 2	
	предварительный период	опытный период	предварительный период	опытный период
1. Бактериальная обсеменённость, тыс/см ³	170	58,1±25,0	180	89,5±27,3
2. Коли-титр	0,1-1,0	-	0,1-1,0	-
3. Кислотность, °Т	16-17	16,0	16-17	16,0
4. Механической загрязнённости, группа	I	I	I	I

Выводы: 1. Использование нового многоразового фильтрующего элемента к доильной установке АДМ-8А обеспечивает увеличение ресурса очистки молока II группы механической загрязнённости в 11,5 раз по сравнению с одноразовым фильтрующим элементом без снижения качества фильтрации, санитарно-гигиенических, физических показателей и жирности молока.

2. Проведение санитарной обработки доильно-молочного оборудования с применением нового способа мойки и дезинфекции обеспечивает качественный уход за ним и позволяет получать молоко с бактериальной обсеменённостью 123,5 тыс/см³ или на 18,7% (P<0,001) ниже по сравнению с обработкой моюще-дезинфицирующим средством Эрико, а также снизить энергозатраты в 1,5 раза.

3. При санитарной обработке с чередованием щелочного и кислотного моющих средств в смывах с основных узлов доильно-молочного оборудования (коллектор, сосковый чулок, молочный шланг доильного аппарата, молокопровод, ванна-охладитель) содержание микроорганизмов находилось в пределах 5,1-13,8 тыс/см². Санитарная обработка доильно-молочного оборудования позволила получить молоко с бактериальной обсеменённостью 89,5 тыс/см³, что соответствует I классу согласно ТУ РБ 00028493.380-98.

1. Архангельский И.И. Санитария производства молока. - М.: Колос, 1974. - 347 с.

2. Карташова В.М. Получение молока высокого санитарного качества // Зоотехния. - 1990. - № 9. - С. 66-67.

3. Кугенев П.В. Обработка молока и уход за молочным оборудованием. - М.: Росельхозиздат, 1986. - 396 с.

4. Технические условия РБ 00028493.380-98 «Молоко коровье. Требования при закупках» / Утв. Мин. сельского хозяйства и продов. 4.05.1998. - Мн., 1998. - 11 с.